

IAP5 Rec'd PCT/PTO 31 JUL 2006

明 細 書

芯金レスゴムクローラ走行装置

技術分野

- [0001] 本発明は、芯金レスゴムクローラ走行装置に関するものであり、更に詳しくは、その乗り心地性を改善した芯金レスゴムクローラ走行装置に係るものである。

背景技術

- [0002] 芯金レスゴムクローラ走行装置は、主として比較的高速走行の車両に適用されるものである。そして、芯金がゴム中に埋設されていないために、振動等が比較的少ないことに特徴がある。しかし、かかるゴムクローラに対しても、これを更に乗り心地性を高める要請もある。
- [0003] 図7は従来より広く用いられている芯金レスゴムクローラ30及び転輪40との関係を示す断面図である。芯金が埋設されていないゴム弾性体31は、通常は内周面32が平坦とされ、そのほぼ全域にメインコード列33がゴムクローラの長手方向に埋設されている。そして、内周面32より内側に突出するゴム突起34が一定ピッチをもって配設されている。また、ゴム弾性体31の外周面にはゴムラグ35が形成されている。
- [0004] 一方、機体側に備えられた転輪40は、ゴムクローラ30の内側に形成されたゴム突起34を挟んでゴムクローラ30の内周面32の内周転動面32a上を転輪の外表面41が転動する構造となっている。

発明の開示

発明が解決しようとする課題

- [0005] 上記した構造の芯金レスゴムクローラ走行装置にあつて、ゴム弾性体31の内周面32における内周転動面32aと転輪40との接触面積は常に一定であつてばね性が十分でない。このため、ゴムクローラ30としては振動がそのまま乗員に伝わる構造となっている。ゴムクローラの耐久性(例えば、ゴム亀裂の発生等)は、接触面積が大きければそれだけよくなる。しかし、乗り心地性が十分であるとは言えない。本発明はかかる欠点を耐久性とのバランスを考慮して改良したものである。

課題を解決するための手段

- [0006] 本発明の要旨は、無端のゴム弾性体と、この長手方向に埋設されたメインコード列と、その内周面に一定のピッチで形成されたゴム突起と、外周面に形成されたゴムラグと、からなる芯金レスゴムクローラと、前記ゴム突起の幅方向の左右を挟んで機体側に備えられた転輪とからなり、当該転輪の外表面がゴム弾性体の内周転動面に接触して転動する芯金レスゴムクローラ走行装置であって、一定の幅で無端状の内周転動面と転輪の外表面との接触面積が、転輪の外表面の面積に対して30ー70%であることを特徴とする芯金レスゴムクローラ走行装置を提供するものである。
- [0007] 本発明にあつては、単に転輪の外表面とゴム弾性体の内周転動面とを完全に接触させるのではなく、両者の接触面積を小さくする一方、常に一定の面圧を与えることでゴムクローラを構成するゴム弾性体のばね弾性を発現させ、振動等の吸収をもたらして乗り心地を良好にしたものである。
- [0008] このため、ゴム弾性体の内周転動面と転輪の外表面との接触面積を、転輪の外表面積に対して30ー70%、好ましくは30ー50%とするものであり、この接触面積を小さくした分だけ、ゴム弾性体のばね性がもたらされることになる。勿論、接触面積を小さくし過ぎると面圧が高くなり耐久性の面で好ましくなく、ばね弾性と耐久性とのバランスを十分考慮し、面積比で上記の通りの特定の範囲が好ましい。尚、内周転動面は常に一定の幅をもつ無端状面であつて、このため、一定のばね性が常に発現される。
- [0009] ゴム弾性体の内周転動面と転輪の外表面との接触面積を減少させるための具体策としては、転輪の(平坦な)外表面に対してゴム弾性体の内周面に段部を形成して内周面を上段面と下段面とし、上段面(内周転動面)と接触させて接触面積を小さくしたものである。かかる段部は単純な平面の二段もあれば、傾斜面を介して形成されてもよい。尚、ゴム弾性帯の内周面に対して転輪の外表面に段部を形成してなるものもある。
- [0010] 更に言えば、ゴム弾性体の内周面の形状を2段にし、転輪の幅をその上段面の幅よりも広くし、乗り心地の良い、耐久性の高いゴムクローラとなったものである。
- [0011] そして、好ましくはゴム弾性体の内周面の幅方向の外側に段部が形成されるが、場合によっては、転輪外表面のゴムクローラの幅方向の外側に段部が形成されるものも

ある。前者の場合で言えば、ゴム弾性体の内周面の中央側に上段面(内周転動面)を、幅方向の外側に下段面を形成したものが特に好ましいものである。更に言えば、かかる段部は傾斜面を介して下段面が形成されるのがよい。

[0012] ここで、転輪の外表面(A_0)と内周転動面との接触面積(B_0)との関係を30〜70%(B_0/A_0)とした理由について更に言及すると、面積比(B_0/A_0)とゴムクローラのばね弾性との関係はほぼ直線的な関係があるところ、面積比(B_0/A_0)が大きくなればゴム亀裂等の発生も少なくなり、耐久性は上がる。しかるに、一方では、ばね弾性が劣り、乗り心地は悪くなってしまう。乗り心地の点で見れば、面積比(B_0/A_0)が小さ過ぎても大き過ぎてもよくなく、フィーリングテストの結果ではほぼ30〜40%の時にピークが来るようである。勿論、ゴムクローラとしてどちらの性能を高く見るかによって異なるところであるが、30〜70%、好ましくは30〜50%の範囲で優れたものであることが判明し、本発明に到達したものである。

[0013] 上記のように、単に接触面積を狭くすると転輪が転動する際の面圧が上がってゴム弾性体の耐久性が落ちる可能性がある。しかしながら、例えば、転輪側に段部を形成し、やや小径の転輪部を備えておくことで石や砂利の侵入をしにくくする。また、上段面側(内周転動面側)のゴムが撓むことで常態で下段面側(非接触段部)にも軽い面圧で小径の転輪部が接触するものであり、仮に石を巻き込んでも面圧の低い部分である下段面側(通常はゴム突起の左右幅外側に形成される)に巻き込むことになるため、ゴム弾性体が傷みにくいものとなる。勿論、走行中でもこの下段面には転輪が接触しないままでもよいことは勿論である。

発明の効果

[0014] 上記構成を備えた走行装置により、一定の幅で無端状の内周転動面と転輪の外表面との接触面積を、ゴム亀裂等の耐久性を考慮しつつ、これを小さくしたものであり、結果として常にばね性を持たせることによって乗り心地が改善される。

図面の簡単な説明

[0015] [図1]図1は本発明のゴムクローラの内周側平面図である。

[図2]図2は図1の外周側平面図である。

[図3]図3は図1の側面図である。

[図4]図4は図1のX-X線断面図である。

[図5]図5は本発明の第2の実施形態を示すものである。

[図6]図6は本発明の第3の実施形態を示すものである。

[図7]図7は従来のゴムクローラ走行装置を示す図である。

発明を実施するための最良の形態

[0016] 以下、本発明の実施形態を、図面をもって更に詳細に説明する。図1は本発明のゴムクローラの内周側平面図、図2は外周側平面図、図3は、図1のY-Y線断面図を含む側面図、図4は、図1のX-X線断面図である。

[0017] 本発明の一実施形態にかかるゴムクローラは、図において参照番号10により示されている。ゴムクローラ10のゴム弾性体11中には芯金が埋設されていない構造である。そして、ゴム弾性体11のほぼ全幅(図1において左右方向)にその長手方向にメインコードとしてのスチールコード列13が無端状に埋設されている。ゴム弾性体11の外側にはゴムラグ15が形成されている。ゴムラグ15は、平面視では全体として変形したH字状をなしており、ゴム弾性体11の幅方向の左右で千鳥状をなして形成されている。本発明にあつて、ゴムラグ15の形状は特に制限はないが、本実施形態では前記したようにH形状が変形した構造をなしており、各ゴムラグ15の中央の橋架け部分15aが後述するゴム弾性体11の内周側の段部16に対応している。このため、ゴム弾性体11の外周側より段部16の補強及びばね性の付与に寄与している構造となっている。そして更に、内周側には中央に一定ピッチをもってゴム弾性体11の長手方向(図1において上下方向)に断面略三角形のゴム突起14を備えている。

[0018] さて、ゴム弾性体11の内周面はゴム突起14を挟んで高さを略一定とし、更にその幅方向に向かって傾斜面にて段部16を構成したものである。ここで、ゴム突起14を挟んで形成される平面部を上段面17、左右幅側を下段面18と称する。本実施形態では上段面17と下段面18との割合はほぼ1:2程度であり、上段面17は一定の幅をもって形成されている。

[0019] 一方、機体側に備えられる転輪20は、その外表面21が平坦に形成され、上段面17上(即ち、内周転動面19)を転動するが、転輪20の左右端部22は上段面17より外側に位置し、下段面18とは隙間をもっている構造である。

- [0020] 転輪20の転動において、ゴムクローラ10の内周面と転輪の外表面21が完全に接触している場合(従来の構造)では、ゴム弾性体の内周面はほぼ転輪によって拘束された状態となる。このため、特にばね弾性を生じることはないが、本発明のゴムクローラ10の内周側の下段面18は、転輪20の外表面21に拘束されない構造となっているため、ここにばね弾性が生じ、振動の吸収等の効果が発現することとなる。
- [0021] この乗り心地を改善するためのばね性をもたらすために、内周転動面19(一定の幅をもつ無端状の上段面17)と転輪との接触面積は転輪の外表面積に対して30〜70%、好ましくは30〜50%である。勿論、この範囲では、ゴムの耐久性も満足できる範囲である。
- [0022] 尚、通常の場合、ゴムクローラの内周面と転輪との接触面積の割合を低くすると、ゴム内周面に対する転輪面圧が上がってゴムの耐久性が落ちる方向になる。しかしながら、上段面17(内周転動面19)に比べて本発明のように相対的に転輪幅を広くしておくことで石や砂利を侵入しにくくすることと、上段面17(内周転動面19)が撓むことで下段面にも従来よりも軽い面圧で転輪が接触しするため、それほど上段面のゴムの劣化は見られない。そして、仮に石等を巻き込んでも、転輪面圧の低い部分(下段面)に主として石等を巻き込むことになり、石等によるこじりの発生も小さく、下段面のゴムが傷みにくいものとなる。
- [0023] ここで、上記ゴムクローラ走行装置をもってその効果を証明する。
(実験室テスト)
転輪20の外表面の幅が124mmのものをを用い、この外表面積とゴムクローラ10の上段面17(内面転動面19)の表面積との接触面積比を変化させばね定数(KN/mm)測定した。実験例3は接触面積が30%、実験例4は接触面積が50%、実験例5は接触面積が70%である。一方、実験例1は従来のゴムクローラ構造(接触面積100%)であり、実験例2は接触面積20%のものである。
- [0024] 結果を表1に示すが、実験例1を100として指数表示した。
- [0025] 長年の知見によって考察すると、ばね定数(指数)が35〜80の範囲が好ましい範囲であるところ、この結果からみると、実験例1及び2は剛性が高く或いは低くなり過ぎ、好ましいものではない。しかしながら、実験例3〜5ではゴムクローラとして好ましい

範囲にあることが分かる。

(実機テスト・1)

重量4トンの実機の左右に上記ゴムクローラを装着し、フィーリングテストにより乗り心地をテストした。結果を5点評価にて表1に示した。点数が高い方が良好であり、3点以上が優れたものである。

(実機テスト・2)

上記の実機により耐久テストを行った。結果をA(良)、B、C、D(不良)にて評価し、表1に示した。

[0026] 総合評価として、実験例2は実機テスト・1では優れてはいたが、実機テスト・2で耐久性が極めて悪く使用に供し得ないものであった。又、実験例1は耐久性には優れてはいるが、乗り心地性が悪く改善の必要性があった。

[0027] しかるに、実験例3〜5にあっては、バランスの取れたゴムクローラ走行装置であることが判明したものであり、中でも、実験例3及び4においては最良の結果をもたらすことが判明した。

[0028] [表1]

	接触面積 (%)	実験室テスト (ばね定数)	実機テスト・1 (乗り心地性能)	実機テスト・2 (耐久性能)	総合評価
実験例1	100	100	1	A	C
実験例2	20	31以下	5	D	D
実験例3	30	39	4.5	B	B
実験例4	50	51	4	B	B
実験例5	70	73	3	B	B

[0029] 図5は本発明の第2の実施形態を示すものである。このゴムクローラ10の内周面は平坦に形成されているが、転輪20の外表面21に段部を形成し、転輪20の内側の外表面21aがゴム弾性体11の内周面(内周転動面19)に接触し、転輪20の外側の外表面21bは接触しない状態となっている。このため、転輪20によるゴム弾性体11の拘束は小さくなり、これによってばね弾性をもたらしたものである。

[0030] 図6は本発明の第3の実施形態を示すものである。このゴムクローラ10の内周面は平坦に形成されているが、転輪20の外表面の中央部に溝部23を形成し、ゴム弾性

体11の拘束を一部解除するものである。このため、ゴム弾性体11の内周転動面19は転輪20による拘束が小さくなり、結果としてばね弾性をもたらしたものである。

産業上の利用可能性

- [0031] 本発明は以上の通りであり、主として芯金レスゴムクローラの乗り心地性を改善するものであって、高速走行に耐え得るゴムクローラ走行装置を提供できたもので、その他広範のゴムクローラに適用可能となったものである。

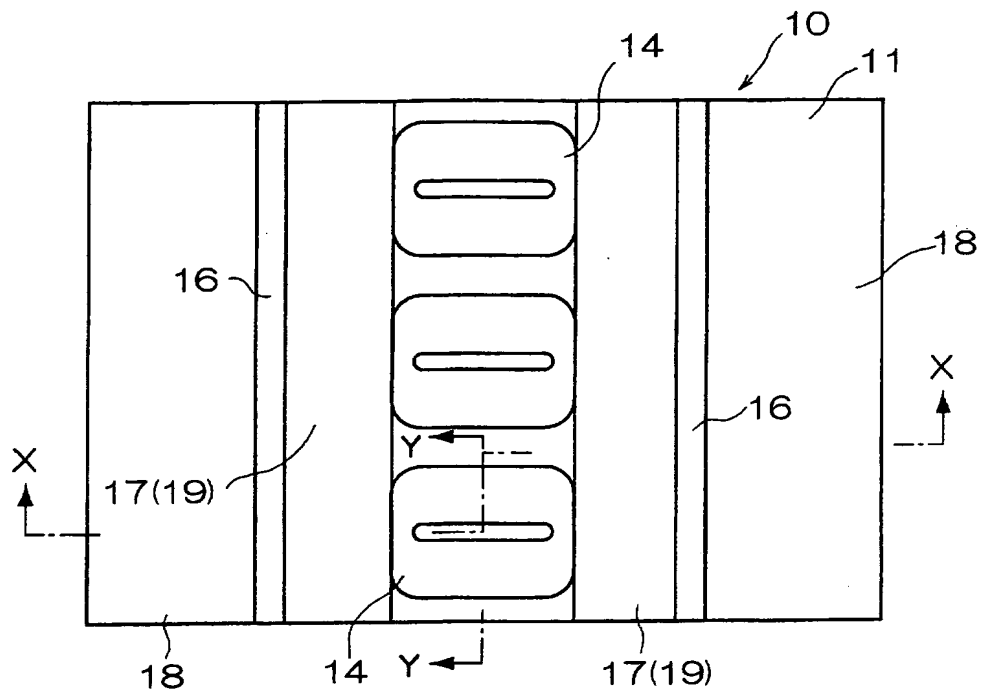
請求の範囲

- [1] 転輪の外表面がゴム弾性体の内周転動面に接触して転動する芯金レスゴムクローラ走行装置であって、
無端のゴム弾性体と、
該ゴム弾性体の長手方向に埋設されたメインコード列と、
前記ゴム弾性体の内周面に一定のピッチで形成されたゴム突起と、
前記ゴム弾性体の外周面に形成されたゴムラグと、
前記ゴム突起の幅方向の左右を挟んで機体側に備えられた転輪と、からなり、
一定の幅で無端状の内周転動面と転輪の外表面との接触面積が、転輪の外表面の面積に対して30～70%である、
ことを特徴とする芯金レスゴムクローラ走行装置。
- [2] 前記ゴム弾性体の前記内周転動面と、前記転輪の前記外表面との前記接触面積が、前記転輪の前記外表面積に対して30～50%である、請求項1記載の芯金レスゴムクローラ走行装置。
- [3] 前記内周転動面が、前記ゴム弾性体の内周面に段部を形成することで形成され、前記転輪の前記外表面に対して前記接触面積を小さくした請求項1又は2記載の芯金レスゴムクローラ走行装置。
- [4] 前記ゴム弾性体の内周面に段部を形成することで、上段面と、下段面とを形成し、前記上段面を前記内周転動面とした請求項1乃至3いずれか1項に記載の芯金レスゴムクローラ走行装置。
- [5] 段部が、ゴム弾性体の内周面の幅方向の外側に形成された請求項1乃至4いずれか1項に記載の芯金レスゴムクローラ走行装置。
- [6] 前記ゴム弾性体の内周面の中央部に上段面を、前記ゴム弾性体の内周面の幅方向の外側に下段面を形成した請求項1乃至5いずれか1項に記載の芯金レスゴムクローラ走行装置。
- [7] 前記ゴム弾性体の内周転動面に対して、前記転輪の外表面に段部を形成して前記接触面積を小さくした請求項1記載の芯金レスゴムクローラ走行装置。
- [8] 前記ゴムラグの中央部が、前記段部と対応するように配置されている請求項3記載の

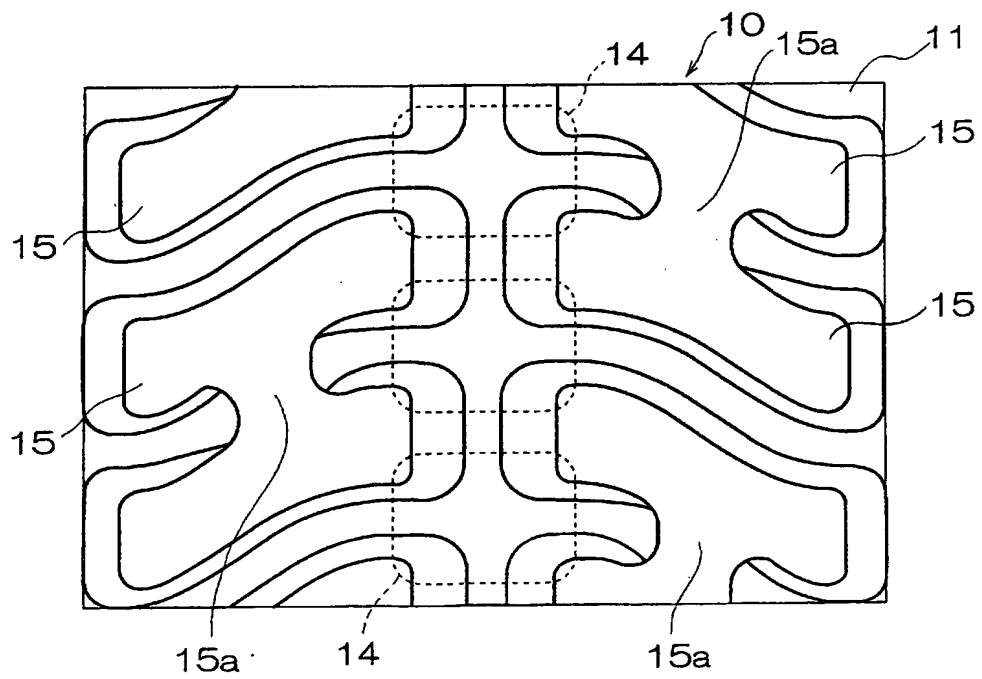
芯金レスゴムクローラ走行装置。

- [9] 前記ゴムラグが、平面視において全体として変形したH字状に形成されている請求項1乃至8いずれか1項に記載の芯金レスゴムクローラ走行装置。

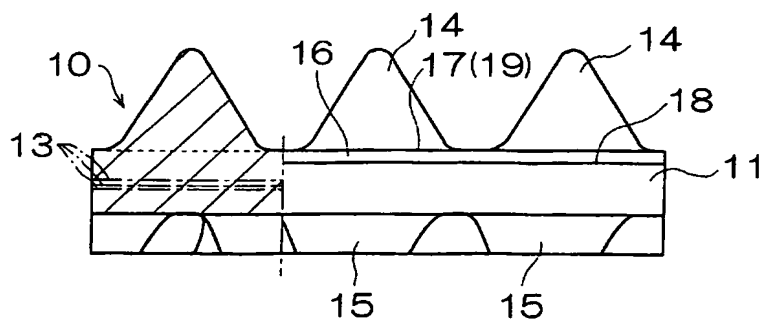
[図1]



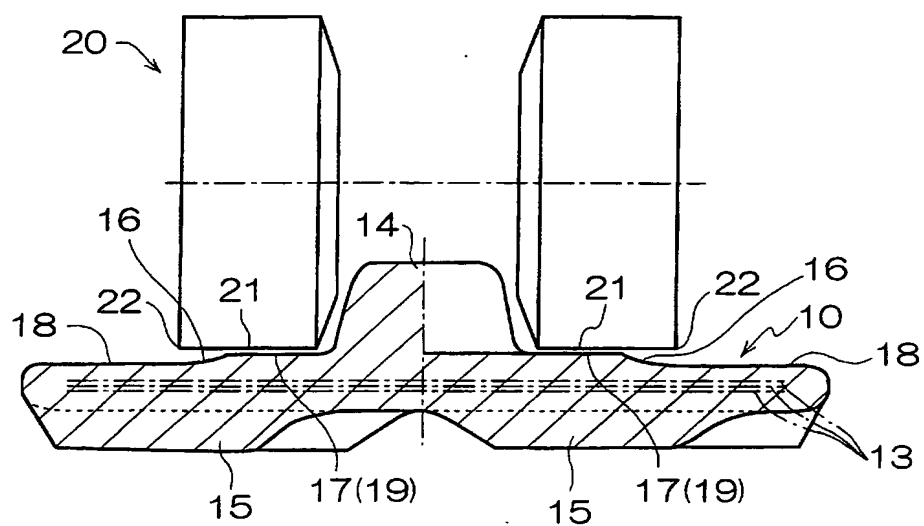
[図2]



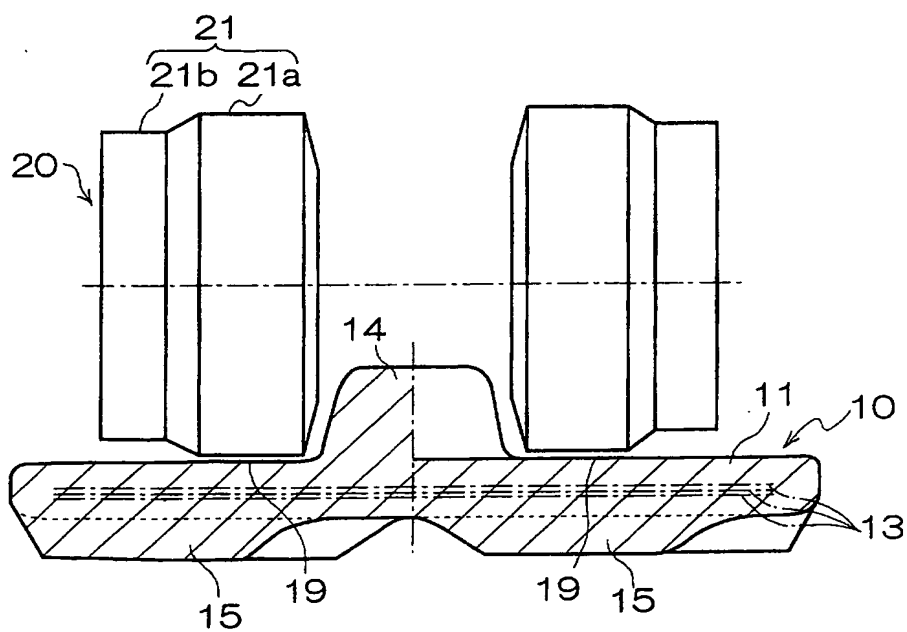
[図3]



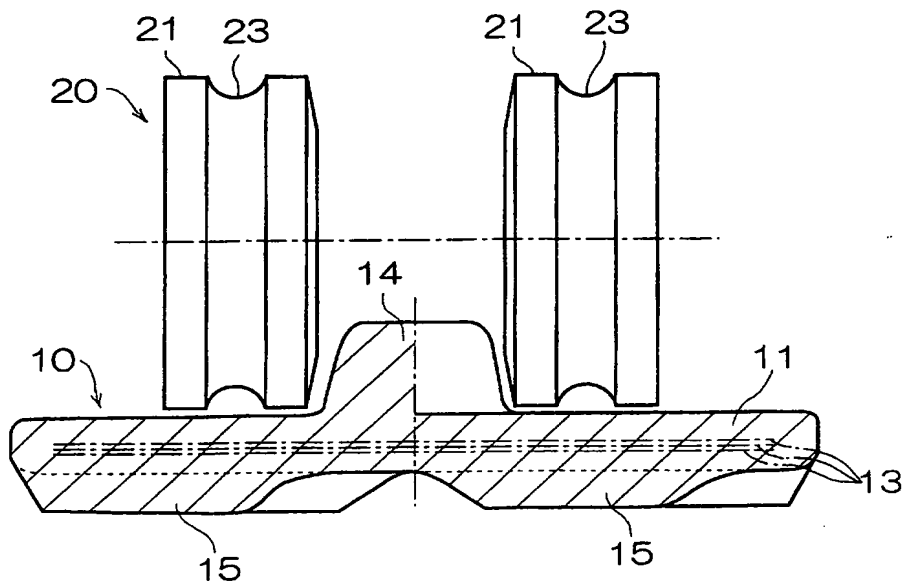
[図4]



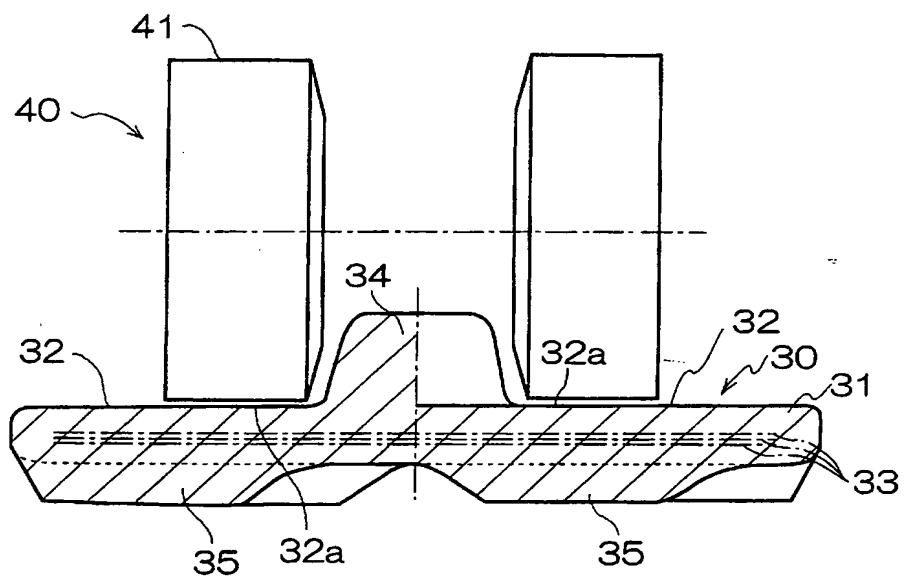
[図5]



[図6]



[図7]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/001183

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl.⁷ B62D55/14, 55/24

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl.⁷ B62D55/14, 55/24, 55/253

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2005
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2005	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2005

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2002-127955 A (Komatsu Ltd.), 09 May, 2002 (09.05.02), Full text; Figs. 1 to 12 (Family: none)	1-9
A	JP 2003-252259 A (The Ohtsu Tire & Rubber Co., Ltd.), 10 September, 2003 (10.09.03), Full text; Figs. 1 to 13 & US 2003-160508 A	1-9
A	JP 2002-2564 A (Komatsu Ltd.), 09 January, 2002 (09.01.02), Full text; Figs. 1 to 8 & US 2002-47306 A	1-9

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
27 April, 2005 (27.04.05)

Date of mailing of the international search report
17 May, 2005 (17.05.05)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/001183

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2001-146182 A (Atex. Co., Ltd.), 29 May, 2001 (29.05.01), Full text; Figs. 1 to 6 (Family: none)	1-9
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 143836/1983 (Laid-open No. 50087/1985) (Kabushiki Kaisha Kubota Tekkosho), 08 April, 1985 (08.04.85), Full text; Figs. 1 to 3 (Family: none)	1-9
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 80103/1989 (Laid-open No. 19785/1991) (Mitsubishi Agricultural Machinery Co., Ltd.), 26 February, 1991 (26.02.91), Full text; Figs. 1 to 6 (Family: none)	1-9